

Modulhandbuch

Master

Regenerative Energietechnik

Studienordnungsversion: 2016

gültig für das Wintersemester 2016/17

Erstellt am: 01. November 2016

aus der POS Datenbank der TU Ilmenau

Herausgeber: Der Rektor der Technischen Universität Ilmenau

URN: urn:nbn:de:gbv:ilm1-mhb-5009

Inhaltsverzeichnis

Name des Moduls/Fachs	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	Abschluss	LP	Fachnr.
Grundlagen der solartechnischen Energiekonversion	VSP	VSP	VSP	VSP	VSP	VSP	VSP	FP	5	
Grundlagen der solartechnischen Energiekonversion	3 2 0							PL 45min	5	9145
Regenerative Energien und Speichertechnik								FP	5	
Regenerative Energien und Speichertechnik	2 1 1							PL 90min	5	100104
Praktikum Regenerative Energietechnik 1								FP	5	
Praktikum Regenerative Energietechnik	0 0 4							PL	5	9073
Wirtschaftliche & soziale Rahmenbedingungen								MO	5	
Exkursion / Workshop	1							SL	0	101740
Projektmanagement	2 1 0							SL 90min	5	6267
Mathematische und Naturwissenschaftliche Grundlagen								MO	10	
Einführung in die Festkörperphysik für Ingenieure		3 1 0						SL 45min	5	435
Einführung in die Quantenmechanik	2 2 0							SL 30min	4	101695
Mathematische Ergänzungen zur Quantenmechanik	0 1 0							VL	1	101742
Elektrotechnische Grundlagen								MO	10	
Grundlagen des Betriebs und der Analyse elektrischer Energiesysteme		2 2 0						SL 30min	5	100269
Leistungselektronik und Steuerungen	2 2 0							SL 45min	5	997
Photovoltaik 1								PL 45min	5	
Dünnschicht-Photovoltaik		1 1 0						VL	2	9084
Silizium-Photovoltaik		2 1 0						VL	3	7362
Thermische Energiesysteme 1								PL 120min	5	
Angewandte Wärmeübertragung		2 1 0						VL	4	101743
Fortgeschrittenenseminar Wärmeübertragung		0 1 0						VL	1	101744
Elektroenergiesystemtechnik 1								PL 45min	5	
Batterien und Brennstoffzellen		2 1 1						VL	5	100105
Photovoltaik 2								PL 45min	5	
Innovative Solarenergiekonversion			2 2 0					VL	4	9158
Produktionstechniken der Solarindustrie			0 1 0					VL	1	9108
Thermische Energiesysteme 2								PL 120min	5	
Technische Thermodynamik 2			2 2 0					VL	5	342
Elektroenergiesystemtechnik 2								PL 45min	5	

Elektrische Maschinen 1		2 2 0			VL	5	100265
Wahlmodul Regenerative Energietechnik					MO	15	
		2 2 0			SL	0	0000
		4 4 0			SL	0	0000
Praktikum Regenerative Energietechnik 2					PL	5	
Fortgeschrittenenpraktikum Regenerative Energietechnik		0 0 4			PL	5	101745
Modul Masterarbeit					FP	30	
Abschlusskolloquium					PL 30min	1	9120
Masterseminar			0 3 0		VL	4	9119
Schriftliche wissenschaftliche Arbeit					MA 6	25	9118

Modul: Grundlagen der solartechnischen Energiekonversion

Modulnummer 101737

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Thomas Hannappel

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Vorraussetzungen für die Teilnahme

Detailangaben zum Abschluss

Grundlagen der solartechnischen Energiekonversion

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 45 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Englisch/Deutsch (nach Präferenz) Pflichtkennz.: Pflichtfach Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 9145 Prüfungsnummer: 2400419

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Thomas Hannappel

Leistungspunkte: 5 Workload (h): 150 Anteil Selbststudium (h): 94 SWS: 5.0
 Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften Fachgebiet: 2428

SWS nach Fachsemester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
	3	2	0																		

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden haben einen Ueberblick ueber die Grundlagen der solaren Energiekonversion. Neben den Grundprinzipien der thermischen Solarenergienutzung kennen sie die elementaren Prozesse in einer Solarzelle bei und nach der photoinduzierten Anregung und haben ein detailliertes und kritisches Verständnis der wesentlichen Teilgebiete der Halbleiterphysik sowie von Aspekten ihrer Anwendung. Sie sind in der Lage, ihr Wissen auf konkrete Fragestellungen anzuwenden und insbesondere die theoretisch moeglichen Konversionseffizienzen der verschiedenen Konzepte zu berechnen und zu vergleichen.

Vorkenntnisse

Festkörper- bzw, Halbleiterphysik, Grundkenntnisse in Chemie und Thermodynamik

Inhalt

- Beschreibung der Sonneneinstrahlung, Prinzip der thermischen Solarenergienutzung
- Prinzip der photovoltaischen Solarenergienutzung
- Klassifizierung von Solarzellen,
- grundlegenden Eigenschaften und Konzepte der elektronischen Zustände in Halbleitern,
- prinzipielle Rekombinationsmechanismen,
- Ladungsträgertransport in Halbleitern und Kontaktsystemen
- thermodynamische Betrachtung
- theoretische Limitierung der photovoltaischen Konversionseffizienz.
- Vergleich photovoltaischer und solarthermischer Konversionseffizienzen

Medienformen

PowerPoint-Presentationen mit Animationen (Beamer & Download), detaillierte Übungsanleitungen

Literatur

- Peter Würfels "Physik der Solarzellen", Heidelberg, Berlin: Spektrum, Akadem. Verlag
- Jenny Nelson: "The Physics of Solar Cells", Imperial College Press 2003
- Adolf Goetzberger, Volker Hoffmann: „Photovoltaic solar energy generation", Springer 2005
- Alexis de Vos: „Endoreversible thermodynamics of solar energy conversion", Oxford Science Publications; Neue Auflage: „Thermodynamics of Solar Energy Conversion" (Feb/2008)

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen

Master Regenerative Energietechnik 2013

Master Regenerative Energietechnik 2011

Master Regenerative Energietechnik 2016

Modul: Regenerative Energien und Speichertechnik

Modulnummer 100104

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Andreas Bund

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Die Studierenden kennen die chemischen und physikalischen Grundlagen für die Speicherung und Wandlung von Energie, insbesondere im Hinblick auf elektrochemischen Anwendungen. Sie können für eine bestimmte Anwendung (z.B. Elektromobilität, Netzstabilisierung) ein geeignetes Speicher- oder Wandlersystem vorschlagen.

Vorraussetzungen für die Teilnahme

Grundkenntnisse in Physik und Chemie

Detailangaben zum Abschluss

Regenerative Energien und Speichertechnik

Fachabschluss: Prüfungsleistung alternativ 90 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtfach Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 100104 Prüfungsnummer: 2100374

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Andreas Bund

Leistungspunkte: 5 Workload (h): 150 Anteil Selbststudium (h): 105 SWS: 4.0
 Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik Fachgebiet: 2175

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
Fachsemester	2	1	1																		

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden kennen die chemischen und physikalischen Grundlagen für die Speicherung und Wandlung von Energie, insbesondere im Hinblick auf elektrochemischen Anwendungen. Sie können für eine bestimmte Anwendung (z.B. Elektromobilität, Netzstabilisierung) ein geeignetes Speicher- oder Wandlersystem vorschlagen.

Vorkenntnisse

Grundkenntnisse in Physik und Chemie

Inhalt

Thermodynamische Grundlagen der Energiewandlung
 Physikalische und chemische Grundlagen von Energiewandlern und Speichern
 Vertiefende Diskussion elektrochemischer Speicher (Batterien, kapazitive Speicher) und Wandler (Brennstoffzellen, Elektrolyseure)
 Herstellung und Transport von Energieträgern

Medienformen

Tafelanschrieb
 Projektor

Literatur

Holger Watter: Nachhaltige Energiesysteme. Vieweg+Teubner, 2009
 Richard A. Zahoranski: Energietechnik, 4. Auflage. Vieweg+Teubner, 2009
 K. Kordes, G. Simader: Fuel cells and their application. Wiley-VCH, 1996
 J. Larminie, A. Dicks: Fuel cell systems explained, 2nd edition. John Wiley & Sons, 2003
 Ryan O'Hayre, Suk-Won Cha, Whitney Colella, Fritz B. Prinz: Fuel cells fundamentals, 2nd edition. John Wiley & Sons, 2009
 M. Kaltschmidt, H. Hartmann, H. Hofbauer: Energie aus Biomasse, 2. Auflage. Springer, 2009

Detailangaben zum Abschluss

Die alternative Prüfungsleistung ergibt sich aus folgenden Einzelleistungen:

- erfolgreiche Teilnahme an der Abschlussprüfung am Ende der Vorlesungszeit:
 40 Prozent der Modulnote
- erfolgreiche Teilnahme am Seminar während der Vorlesungszeit:
 30 Prozent der Modulnote

- erfolgreiche Bearbeitung der Praktikumsversuche während der Vorlesungszeit sowie Erstellung eines Berichts zu jedem Praktikumsversuch:
30 Prozent der Modulnote

verwendet in folgenden Studiengängen

Master Elektrochemie und Galvanotechnik 2013

Master Regenerative Energietechnik 2016

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EWT

Master Werkstoffwissenschaft 2013

Modul: Praktikum Regenerative Energietechnik 1

Modulnummer 101739

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Thomas Hannappel

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Die Studierenden kennen die chemischen und physikalischen Grundlagen für die Speicherung und Wandlung von Energie, insbesondere im Hinblick auf elektrochemischen Anwendungen. Sie können für eine bestimmte Anwendung (z.B. Elektromobilität, Netzstabilisierung) ein geeignetes Speicher- oder Wandlersystem vorschlagen.

Vorraussetzungen für die Teilnahme

Grundkenntnisse in Physik und Chemie

Detailangaben zum Abschluss

Praktikum Regenerative Energietechnik

Fachabschluss: Prüfungsleistung alternativ

Art der Notegebung: Gestufte Noten

Sprache: deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 9073

Prüfungsnummer: 2400422

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Thomas Hannappel

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften			Fachgebiet: 2428

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
Fachsemester	0	0	4																		

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden lernen und vertiefen den praktischen Umgang mit Techniken zur Umwandlung von Solarenergie in andere Energieformen und deren Weiternutzung bzw. Speicherung. Sie werden in die Lage versetzt, einfache Systeme praktisch zu handhaben und zu bewerten.

Im Bereich der Solarzellentechnologie lernen die Studierenden, eine einfache anorganische und organische Solarzelle selbst herzustellen und zu charakterisieren.

Die Arbeitsorganisation zur Lösung von Aufgabenstellungen unterschiedlichen Schwierigkeitsgrades sowie die Eigeninitiative zur Erreichung der Lernziele (zusätzliche Literatur usw.) werden ausgeprägt. Teamorientierung und Arbeitsorganisation wird erreicht.

Vorkenntnisse

Grundpraktikum

Inhalt

Ausgewählte Versuche im Praktikum:

- Photovoltaik (Prof. Dr. Hannappel, Dr. Schulze, Dr. Hoppe)
 - Solarzellenkennlinie
 - Kennlinien von PV-Modulen
 - Herstellungstechnologie einer anorganischen Solarzelle
 - Herstellung und Charakterisierung einer organischen Solarzelle
- Elektrotechnik (Dr. Hauschild)
 - Solarzellenanwendungen (EET 9)
 - Elektrochemische Stromquellen, Energiespeicher und Wasserstofftechnik (EET 8)
 - Netzeinspeisung regenerativer Energien (EET 1)
 - Autonome PV-Hausanlage
- Thermodynamik (Dr. Ajib / Dr. Schulze)
 - Wärmepumpe/Kältemaschine
 - Flüssigkolben-Stirlingmotor
 - Kreisprozesse eines Stirlingmotors
 - Thermische Leitfähigkeit
 - Solarkollektor
 - Solarthermisches System zur Warmwasserbereitung

Medienformen

-

Literatur

-

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen

Master Regenerative Energietechnik 2013

Master Regenerative Energietechnik 2011

Master Regenerative Energietechnik 2016

Modul: Wirtschaftliche & soziale Rahmenbedingungen

Modulnummer 101738

Modulverantwortlich: Dr. Wichard Beenken

Modulabschluss:

Lernergebnisse

Die Studierenden kennen die chemischen und physikalischen Grundlagen für die Speicherung und Wandlung von Energie, insbesondere im Hinblick auf elektrochemischen Anwendungen. Sie können für eine bestimmte Anwendung (z.B. Elektromobilität, Netzstabilisierung) ein geeignetes Speicher- oder Wandlersystem vorschlagen.

Vorraussetzungen für die Teilnahme

Grundkenntnisse in Physik und Chemie

Detailangaben zum Abschluss

Exkursion / Workshop

Fachabschluss: Studienleistung alternativ

Art der Notengebung: unbenotet

Sprache:

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 101740

Prüfungsnummer: 2400650

Fachverantwortlich: Dr. Wichard Beenken

Leistungspunkte: 0	Workload (h): 0	Anteil Selbststudium (h): 0	SWS: 1.0
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften			Fachgebiet: 2421

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
Fachsemester	1																				

Lernergebnisse / Kompetenzen

Vorkenntnisse

Inhalt

Medienformen

Literatur

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen

Master Regenerative Energietechnik 2016

Projektmanagement

Fachabschluss: Studienleistung schriftlich 90 min Art der Notengebung: Testat / Generierte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtfach Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 6267 Prüfungsnummer: 2500006

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Rainer Souren

Leistungspunkte: 5 Workload (h): 150 Anteil Selbststudium (h): 116 SWS: 3.0
 Fakultät für Wirtschaftswissenschaften und Medien Fachgebiet: 2522

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
Fachsemester	2	1	0																		

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden besitzen detaillierte Kenntnisse der Planung, Steuerung, Organisation und des Controllings von Projekten. Sie beherrschen wichtige entscheidungstheoretische Ansätze zur Projektbewertung und können diese auch auf komplexe Auswahlentscheidungen anwenden. Mit dem Instrumentarium der Netzplantechnik sind sie zudem umfassend vertraut und können dabei Netzpläne unterschiedlicher Art modellieren, auswerten und zumindest rudimentär auch optimieren. Durch die Übung werden die Studierenden in die Lage versetzt, die zentralen Instrumente selbständig anzuwenden und somit die wesentlichen Schritte des Projektmanagements eigenständig zu durchlaufen.

Vorkenntnisse

Bachelorabschluss mit betriebswirtschaftl. Grundkenntnissen

Inhalt

Teil A: Konzeptionelle Grundlagen

1. Einführung in das Projektmanagement: Begriffe, Aufgaben und Planungsgegenstände
2. Projektorganisation und Teammanagement

Teil B: Ausgewählte Instrumente zur Unterstützung einzelner Phasen verschiedener Projektarten

3. Ist-Analyse und Erhebung wichtiger Anforderungen
4. Ideenfindung und Lösungsentwurf
5. Bewertung und Auswahl

Teil C: Netzplantechnik als Instrument zur Projektplanung und -kontrolle

6. Konzept und grundlegende Typen
7. Zeitliche Planung und Kontrolle des Projektfortschritts
8. Kapazitätswirtschaftliche Erweiterungen
9. Kostenmäßige und finanzplanerische Erweiterungen
10. Ausgewählte Optimierungsmodelle und Lösungsansätze
11. Stochastische Erweiterungen

Medienformen

Überwiegend PowerPoint-Präsentationen per Beamer, ergänzt um Tafel- bzw. Presenteranschriebe

Literatur

Lehrmaterial: Skript (PDF-Dateien) auf Moodle2 und im Copy-Shop verfügbar. 2 alte Klausuren auf Homepage verfügbar. Zu den einzelnen Kapiteln wird stets eine Kernliteratur angegeben. Die Veranstaltung basiert dabei auf verschiedenen Lehrbüchern und ergänzenden Literaturbeiträgen. Einen guten Überblick über das Projektmanagement (und hierbei

insbesondere die Netzplantechnik) liefern u. a. folgende Bücher:

- Clements, J./Gido, J.: Effective Project Management, 5. A., Canada 2012.
- Corsten, H./Corsten, H./Gössinger, R.: Projektmanagement, 2. A. München 2008.
- Schwarze, J.: Projektmanagement mit Netzplantechnik, 9. A., Herne/Berlin 2006.
- Schwarze, J.: Übungen zur Netzplantechnik, 4. A., Herne/Berlin 2006.
- Zimmermann, J./Stark, C./Rieck, J.: Projektplanung: Modelle, Methoden, Management, 2. A., Berlin et al. 2010.

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen

Master Wirtschaftsinformatik 2013

Master Medienwirtschaft 2010

Master Allgemeine Betriebswirtschaftslehre 2009

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015

Bachelor Medientechnologie 2008

Master Medienwirtschaft 2013

Master Allgemeine Betriebswirtschaftslehre 2010

Master Medienwirtschaft 2014

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011

Master Regenerative Energietechnik 2016

Master Wirtschaftsinformatik 2015

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010

Master Medienwirtschaft 2009

Master Wirtschaftsinformatik 2009

Master Wirtschaftsinformatik 2014

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009

Master Medientechnologie 2009

Master Medienwirtschaft 2015

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014

Master Medientechnologie 2013

Master Medienwirtschaft 2011

Master Allgemeine Betriebswirtschaftslehre 2011

Master Wirtschaftsinformatik 2011

Master Allgemeine Betriebswirtschaftslehre 2013

Modul: Mathematische und Naturwissenschaftliche Grundlagen

Modulnummer 101741

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Thomas Hannappel

Modulabschluss:

Lernergebnisse

Voraussetzungen für die Teilnahme

Detailangaben zum Abschluss

Einführung in die Festkörperphysik für Ingenieure

Fachabschluss: Studienleistung mündlich 45 min Art der Notengebung: Testat / Generierte Noten
 Sprache: Deutsch und Englisch Pflichtkennz.: Pflichtfach Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 435 Prüfungsnummer: 2400652

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Stefan Krischok

Leistungspunkte: 5 Workload (h): 150 Anteil Selbststudium (h): 150 SWS: 4.0
 Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften Fachgebiet: 2422

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
Fachsemester				3	1	0															

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Vorlesung gibt eine Einführung in die grundlegenden Konzepte und die experimentellen Methoden der modernen Festkörperphysik. Ausgehend von der geordneten Struktur werden die physikalischen Eigenschaften von Festkörpern, insbesondere von Gitterschwingungen und Elektronenzuständen behandelt. Die Studierenden werden befähigt, mit Hilfe von Differential-, Integral- und Vektorrechnung die vorgestellten Konzepte in konkreten Problemstellungen anzuwenden.
 Fachkompetenz: - Vertrauter Umgang mit Begriffen und Erkenntnissen der Festkörperphysik und Materialphysik - Erklärung makroskopischer Eigenschaften durch mikroskopische Beschreibungen

Vorkenntnisse

Experimentalphysik I + II

Inhalt

Die Vorlesung gibt eine Einführung in die grundlegenden Konzepte und die experimentellen Methoden der modernen Festkörperphysik. Ausgehend von der geordneten Struktur werden die physikalischen Eigenschaften von Festkörpern, insbesondere von Gitterschwingungen und Elektronenzuständen behandelt. Die Studierenden werden befähigt, mit Hilfe von Differential-, Integral- und Vektorrechnung die vorgestellten Konzepte in konkreten Problemstellungen anzuwenden.

Medienformen

Tafel, Computer-Präsentation

Literatur

Bespiele von besonderer Bedeutung für die Vorlesung sind: [1] Ch. Kittel: Einführung in die Festkörperphysik; [2] Ashcroft, Neil W.; Mermin, N.D.: Festkörperphysik, Oldenbourg, 2005; bzw. Solid State Physics, Thomson Learning, 1976

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen

Bachelor Optische Systemtechnik/Optronik 2013

Master Werkstoffwissenschaft 2013

Master Werkstoffwissenschaft 2011

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013 Vertiefung PH

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung PH

Master Werkstoffwissenschaft 2010

Master Regenerative Energietechnik 2016

Einführung in die Quantenmechanik

Fachabschluss: Studienleistung mündlich 30 min

Art der Notengebung: Testat unbenotet

Sprache: deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 101695

Prüfungsnummer: 2400643

Fachverantwortlich: Dr. Wichard Beenken

Leistungspunkte: 4	Workload (h): 120	Anteil Selbststudium (h): 98	SWS: 4.0
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften			Fachgebiet: 2421

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
Fachsemester	2	2	0																		

Lernergebnisse / Kompetenzen

Der Studierende ist mit den Grundlagen der Quantentheorie vertraut und kann einfache eindimensionale Probleme lösen. Er kennt den Separationsansatz für die Schrödingergleichung mit kugelsymmetrischen Potential, insbesondere die Bedeutung der Kugelflächenfunktion für das Orbitalmodell der Atome. Er ist vertraut mit der quantenmechanischen Beschreibung des Wasserstoffatoms und seines Spektrums.

Vorkenntnisse

Mathematische Kenntnisse, insbesondere der Matrizenrechnung sowie der gewöhnlichen Differentialgleichungen auf dem Niveau der Vorlesungen Mathematik 1-3 der Bachelorstudiengänge (GIG) sowie des Atommodells aus Vorlesungen zur Allgemeinen und Physikalischen Chemie.

Inhalt

1. Welle-Teilchen Dualismus
 - De Broglie: Materiewellen
 - Bohr-Sommerfeldsches Atommodell
 - Interpretation der Wellenfunktion - Wahrscheinlichkeitsdichte
2. Schrödingergleichungen
 - Schrödingergleichung für freie Teilchen
 - Stehende Wellen - unendlicher Potentialtopf
 - Schrödingergleichung mit Potential
 - Randbedingungen - Potentialstufe, -wall und -graben
 - Evaneszente Moden - Tunneleffekt
 - Harmonischer Oszillator - Erzeugung- und Vernichtungsoperatoren
3. Gebundene Zustände im 3-dim Zentralpotential
 - Separation von Radial- und Orbitalgleichung
 - Lösungen der Orbitalgleichung: Kugelflächenfunktionen
 - Drehimpuls in der Quantenmechanik
 - Lösung der Radialgleichung für das Coulombpotential
4. Wasserstoffatom
 - Spektrum des Wasserstoffatoms
 - Spin, Pauligleichung - Paramagnetismus
 - Spin-Bahn-Kopplung - Feinstruktur des Wasserstoffspektrums
 - Wasserstoffartige Atome - Alkalielemente

Medienformen

Tafel und PowerPoint-Präsentationen

Literatur

J. Reinhold: Quantentheorie der Moleküle, Teubner 2004, 29.90 Euro

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen

Master Regenerative Energietechnik 2016

Master Biotechnische Chemie 2016

Mathematische Ergänzungen zur Quantenmechanik

Fachabschluss: über Komplexprüfung

Art der Notengebung: unbenotet

Sprache:

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: ganzjährig

Fachnummer: 101742

Prüfungsnummer: 2400651

Fachverantwortlich: Dr. Wichard Beenken

Leistungspunkte: 1	Workload (h): 30	Anteil Selbststudium (h): 8	SWS: 1.0
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften			Fachgebiet: 2421

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
Fachsemester	0	1	0																		

Lernergebnisse / Kompetenzen

Vorkenntnisse

Inhalt

Medienformen

Literatur

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen

Master Regenerative Energietechnik 2016

Modul: Elektrotechnische Grundlagen

Modulnummer 101746

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Jürgen Petzoldt

Modulabschluss:

Lernergebnisse

Vorraussetzungen für die Teilnahme

Detailangaben zum Abschluss

Grundlagen des Betriebs und der Analyse elektrischer Energiesysteme

Fachabschluss: Studienleistung mündlich 30 min

Art der Notegebung: Testat / Generierte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 100269

Prüfungsnummer: 2100574

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Dirk Westermann

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2164

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
Fachsemester				2	2	0															

Lernergebnisse / Kompetenzen

Kennenlernen

- Kenntnis über Kraftwerks- und Lasttypen und deren Beitrag zur Netzregelung
- Aufbau von Leitsystemen
- Aufbau des Europäischen Verbundnetzes inkl. der maßgeblichen Akteure
- Vorgänge die zu Blackouts führen
- maßgeblichen Technologien für Netzregler hinsichtlich Leistungsflussregelung und Spannungsregelung
- Verfahren der Stabilitätsanalyse (Winkel-, Frequenz- und Spannungsstabilität)
- Grundbegriffe der Energiewirtschaft

Erwerb von Kompetenzen

- Aufbau eines stationären linearen Netzmodells und Durchführen stationärer Netzberechnungen
- Beschreibung der Aufgaben der Netzbetriebsführung
- Einordnung und Analyse dynamischer Vorgänge im elektrischen Energiesystem
- Bewertung des Leistungs-Frequenzverhaltens in elektr. Energiesystemen und Berechnung wesentlicher Parameter der Netzregelung
- Analyse von Netzstrukturen und Formulierung grundlegender Maßnahmen zur Blackout-Verhinderung
- Durchführung einfacher Stabilitätsuntersuchungen an vorgegebenen Netzstrukturen (unter Anwendung von Winkelkriterium, Flächenkriterium oder Spannungsindikatoren)
- Kenntnis energiewirtschaftlicher Kennzahlen und Durchführung von einfachen Wirtschaftlichkeitsberechnungen für Netzausbaumaßnahmen (Barwert-, Annuitätenmethode, Return on Investment, Interner Zinsfluss, Kapitalwert)

Vorkenntnisse

Grundlagen der Elektrotechnik

Grundlagen der Energietechnik

Grundlagen Energiesysteme- und Geräte oder Elektrische Energiesysteme 1

Inhalt

- Stationäre Netzberechnung – Leistungsflussberechnung
- Netzregelung – Leistungs-Frequenz-Regelung
- Stabilitätsbetrachtungen
- Blackouts in elektrischen Energiesystemen
- Grundbegriffe der Energiewirtschaft

Medienformen

Folien, Tafelbilder, Arbeitsblätter

Literatur

- [1] Heuck; K.; Dettmann K.-D. : Elektrische Energieversorgung: Vieweg-Verlag Wiesbaden, 2004
- [2] Oswald, B.; Oeding, D.: Elektrische Kraftwerke und Netze, Springer 2004
- [3] Crastan, V.: Elektrische Energieversorgung 1, Springer, 2000
- [4] Crastan, V.: Elektrische Energieversorgung 2, Springer, 2004
- [5] Kundur: "Power System Control and Stability", Macgraw Hill, 1994

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung ET
Master Electrical Power and Control Engineering 2013
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2010
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung ET
Master Regenerative Energietechnik 2016
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung ET

Leistungselektronik und Steuerungen

Fachabschluss: Studienleistung mündlich 45 min

Art der Notengebung: Testat / Generierte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 997

Prüfungsnummer: 2100081

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Jürgen Petzoldt

Leistungspunkte: 5

Workload (h): 150

Anteil Selbststudium (h): 116

SWS: 4.0

Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Fachgebiet: 2161

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
Fachsemester	2	2	0																		

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden kennen grundlegende physikalische Prinzipien der Leistungshalbleiter und ihre Anwendung in leistungselektronischen Schaltungen. Sie verstehen den grundsätzlichen Aufbau von Stromrichterschaltungen, die Beanspruchung leistungselektronischer Bauelemente während der Kommutierung und die wichtigsten Steuerprinzipien leistungselektronischer Schaltungen. Sie sind in der Lage leistungselektronische Schaltungen in ihrem statischen und dynamischen Verhalten und in der Einbindung in einfache Regelkreise zu verstehen und zu dimensionieren. Fakultativ wird ein Praktikum zur Lehrveranstaltung angeboten.

Vorkenntnisse

Grundlagen des ingenieurwissenschaftlichen Studiums

Inhalt

- Kommutierungs- und Schaltvorgänge - Klemmenverhalten leistungselektronischer Bauelemente - Pulsstellerschaltungen, Spannungswechselrichter, Pulsbreitenmodulation - Netzgeführte Stromrichter Phasenanschnittsteuerung - Steuer- und Regelprinzipien, PLL- Schaltungen

Medienformen

Skript, Arbeitsblätter, Simulationstools, Anschauungsmaterial, Laborversuche

Literatur

wird in der Veranstaltung bekannt gegeben

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen

Master Technische Physik 2008

Master Regenerative Energietechnik 2011

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009 Vertiefung ET

Bachelor Informatik 2013

Master Technische Physik 2011

Master Regenerative Energietechnik 2016

Bachelor Informatik 2010

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung ET

Bachelor Fahrzeugtechnik 2008

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2008

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung ET

Modul: Photovoltaik 1

Modulnummer 9090

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Thomas Hannappel

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Die Studierenden haben die in den Grundmodulen erworbenen Kenntnisse vertieft und kennen die verschiedenen Konzepte der modernen Photovoltaik. Sie kennen die physikalischen Grundlagen und Fertigungstechniken der Silizium-, Dünnschicht- und organischen Photovoltaik.

Vorraussetzungen für die Teilnahme

Grundlagen der Photovoltaik; Halbleiterphysik, Grundkenntnisse Chemie; Quantenphysik, Grundkenntnisse in Halbleiterphysik,

Detailangaben zum Abschluss

Dünnschicht-Photovoltaik

Fachabschluss: über Komplexprüfung
Sprache: Englisch/Deutsch (nach Präferenz)
Art der Notengebung: unbenotet
Pflichtkennz.: Pflichtfach
Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 9084 Prüfungsnummer: 2400427

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Thomas Hannappel

Leistungspunkte: 2 Workload (h): 60 Anteil Selbststudium (h): 38 SWS: 2.0
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften Fachgebiet: 2428

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach Fachsemester	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
				1	1	0															

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierende kennen die Konzepte der Dünnschichtphotovoltaik gibt es? Sie haben einen Überblick über deren Grundlagen. Insbesondere haben sie ein detailliertes und kritisches Verständnis von Grenzflächenproblemen. Die Studierenden kennen die wichtigsten Produktions- und Charakterisierungsmethoden für Dünnschichtsolarzellen. Die Studierenden sind in der Lage, ihr Wissen auf konkrete Fragestellungen anzuwenden.

Vorkenntnisse

Grundlagen der Photovoltaik; Halbleiterphysik, Grundkenntnisse Chemie

Inhalt

Im Modul werden die relevanten Materialien für die Photovoltaik, grundlegenden Konzepte der elektronischen Zustände in Halbleitern und deren Realisierung mit hochabsorbierenden anorganischen und organischen Materialien, des Einflusses von Strukturdimensionen auf Eigenschaften von Halbleitern vertieft. Es wird auf spezielle Aspekte der Anwendung von Halbleitern sowie auf ausgewählte Charakterisierungsmethoden von Halbleiter- Halbleitergrenzflächeneigenschaften eingegangen.

Medienformen

PowerPoint-Presentationen mit Animationen (Beamer & Download), detaillierte Übungsanleitungen

Literatur

- Peter Würfel "Physik der Solarzellen", Heidelberg, Berlin: Spektrum, Akadem. Verlag, 2000
- Jenny Nelson: "The Physics of Solar Cells", Imperial College Press 2003
- Adolf Goetzberger, Volker Hoffmann: „Photovoltaic solar energy generation", Springer 2005
- Luther, Preiser and Willeke: "Photovoltaics - Guidebook for Decision Makers", Springer 2003

Detailangaben zum Abschluss

mündliche Prüfung, 45 min.

verwendet in folgenden Studiengängen

- Master Regenerative Energietechnik 2013
- Master Regenerative Energietechnik 2011
- Master Regenerative Energietechnik 2016

Silizium-Photovoltaik

Fachabschluss: über Komplexprüfung

Art der Notengebung: unbenotet

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 7362

Prüfungsnummer: 2400137

Fachverantwortlich: Dr. Dirk Schulze

Leistungspunkte: 3	Workload (h): 90	Anteil Selbststudium (h): 68	SWS: 3.0
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften			Fachgebiet: 2422

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
Fachsemester				2	1	0															

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Lehrveranstaltung vermittelt Grundlagen der photovoltaischen Energieumwandlung und speziell die Bauformen, Herstellungstechnologien und Meßmethoden von Silizium-Solarzellen

Vorkenntnisse

Bachelor Technische Physik oder äquivalenter Bachelorabschluss

Inhalt

Grundlagen der Photovoltaischen Energieumwandlung, Halbleiterphysikalische Grundlagen, Aufbau und Typen von kristallinen und Dünnschichtsolarzellen, Herstellungstechnologien, Meßverfahren

Medienformen

Vorlesungen mit Tafel, Folien, Beamer Übungsaufgaben

Literatur

P. Würfel, Physik der Solarzellen Wagemann/Eschrich, Grundlagen der photovoltaischen Energieumwandlung F. Falk, Script zur Vorlesung "Physik und Technologie von Solarzellen", IPHT Jena, D. Meissner, Solarzellen

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen

Master Technische Physik 2008

Master Optische Systemtechnik/Optronik 2014

Master Regenerative Energietechnik 2011

Master Regenerative Energietechnik 2013

Master Optronik 2010

Master Technische Physik 2011

Master Optronik 2008

Modul: Thermische Energiesysteme 1

Modulnummer 101747

Modulverantwortlich: apl. Prof. Dr. Christian Karcher

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Vorraussetzungen für die Teilnahme

Detailangaben zum Abschluss

Angewandte Wärmeübertragung

Fachabschluss: über Komplexprüfung

Art der Notengebung: unbenotet

Sprache:

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 101743

Prüfungsnummer: 2300533

Fachverantwortlich:

Leistungspunkte: 4	Workload (h): 120	Anteil Selbststudium (h): 120	SWS: 3.0
Fakultät für Maschinenbau			Fachgebiet: 2346

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach Fachsemester	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
				2	1	0															

Lernergebnisse / Kompetenzen

Vorkenntnisse

Inhalt

Medienformen

Literatur

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen

Master Regenerative Energietechnik 2016

Fortgeschrittenenseminar Wärmeübertragung

Fachabschluss: über Komplexprüfung

Art der Notengebung: unbenotet

Sprache:

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 101744

Prüfungsnummer: 2300534

Fachverantwortlich:

Leistungspunkte: 1	Workload (h): 30	Anteil Selbststudium (h): 30	SWS: 1.0
Fakultät für Maschinenbau			Fachgebiet: 2346

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
Fachsemester				0	1	0															

Lernergebnisse / Kompetenzen

Vorkenntnisse

Inhalt

Medienformen

Literatur

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen

Master Regenerative Energietechnik 2016

Modul: Elektroenergiesystemtechnik 1

Modulnummer 9157

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Andreas Bund

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Die Studierenden lernen das Verhalten komplexer PV-Anlagen mit Einbindung von Speichern kennen. Durch die Messungen an einer realen outdoor-Anlage (OPAL) sollen Vergleiche zu idealisierten Annahmen vorgenommen werden. Die Betrachtung und das Verständnis des Gesamtsystems reicht von Fragen des PV-Moduls über Themen zur maximalen Energieausbeute bis hin zu Herausforderungen bei der Netzeinspeisung und beim Energiemanagement.

Vorraussetzungen für die Teilnahme

Grundlagenkenntnisse zu:

- solartechnischer Energiekonversion
- Photovoltaik
- elektrischen Energiesystemen
- Leistungselektronik

Detailangaben zum Abschluss

Batterien und Brennstoffzellen

Fachabschluss: über Komplexprüfung

Art der Notengebung: unbenotet

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 100105

Prüfungsnummer: 2100426

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Andreas Bund

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2175

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach Fachsemester	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
				2	1	1															

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse zur Funktionsweise der wichtigsten elektrochemischen Speicher und Wandler erworben. Sie können die Leistungsdaten dieser Systeme bewerten und für eine gegebene Anwendung (Unterhaltungselektronik, Elektromobilität, Netzstabilisierung) ein geeignetes System auswählen.

Vorkenntnisse

Grundkenntnisse in Physikalischer Chemie und Elektrochemie

Inhalt

Thermodynamische und kinetische Grundlagen von Brennstoffzellen und Batterien
Grundlagen und Anwendungen wichtiger Brennstoffzellentypen wie z.B. Polymer electrolyte membrane fuel cell, direct alcohol fuel cell, alkaline fuel cell, phosphoric acid fuel cell, molten carbonate fuel cell, solid oxide fuel cell
Stationäre und mobile Anwendungen von Brennstoffzellen
Bereitstellung von Wasserstoff
Grundlagen und Anwendungen wichtiger Batterietypen wie z.B. Bleiakкумуляtor, Nickel-basierte Batterien, Lithium-basierte Batterien, Redox-Fluss-Batterien, Metall-Luft-Batterien
Batteriemanagement

Medienformen

Tafelanschrieb
Projektor

Literatur

Allen J. Bard, Larry R. Faulkner: Electrochemical methods: Fundamentals and applications, 2nd edition, John Wiley & Sons, 2001
C.H. Hamann, A. Hamnett, W. Vielstich: Electrochemistry, 2nd edition. Wiley-VCH, 2007
K. Kordesch, G. Simader: Fuel cells and their application. Wiley-VCH, 1996
J. Larminie, A. Dicks: Fuel cell systems explained, 2nd edition. John Wiley & Sons, 2003
Ryan O'Hayre, Suk-Won Cha, Whitney Colella, Fritz B. Prinz: Fuel cells fundamentals, 2nd edition. John Wiley & Sons, 2009
D. Linden, T. B. Reddy: Handbook of Batteries, 3rd edition. McGraw-Hill, 2002
Claus Daniel, Jürgen O. Besenhard: Handbook of Battery Materials (two volumes), 2nd edition. Wiley-VCH, 2011

Detailangaben zum Abschluss

Die alternative Prüfungsleistung ergibt sich aus folgenden Einzelleistungen:

- erfolgreiche Teilnahme an der Abschlussprüfung am Ende der Vorlesungszeit:

40 Prozent der Modulnote

- erfolgreiche Teilnahme am Seminar während der Vorlesungszeit:

30 Prozent der Modulnote

• erfolgreiche Bearbeitung der Praktikumsversuche während der Vorlesungszeit sowie Erstellung eines Berichts zu jedem Praktikumsversuch:

30 Prozent der Modulnote

verwendet in folgenden Studiengängen

Master Regenerative Energietechnik 2013

Master Elektrochemie und Galvanotechnik 2013

Master Regenerative Energietechnik 2016

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EWT

Modul: Photovoltaik 2

Modulnummer 9106

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Thomas Hannappel

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Die Studierenden haben die im Spezialisierungsmodul Photovoltaik 1 erworbenen Kenntnisse vertieft und können selbständig innovative Konzepte hinsichtlich ihrer physikalischen Eigenschaften und fertigungstechnischen Aspekte beurteilen.

Vorraussetzungen für die Teilnahme

Grundkenntnisse der Halbleiter- und Quantenphysik, Grundkenntnisse in Halbleiterphysik und Molekülphysik, Grundlagen der Photovoltaik, Festkörperphysik auf Niveau eines Physik BSc, Grundkenntnisse Chemie

Detailangaben zum Abschluss

mündliche Prüfungsleistung, 45 min.

Innovative Solarenergiekonversion

Fachabschluss: über Komplexprüfung

Art der Notengebung: unbenotet

Sprache: Englisch/Deutsch (nach
Präferenz)

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 9158

Prüfungsnummer: 2400428

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Thomas Hannappel

Leistungspunkte: 4	Workload (h): 120	Anteil Selbststudium (h): 98	SWS: 4.0
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften			Fachgebiet: 2428

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach Fachsemester	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
							2	2	0												

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studenten erarbeiten neue Ansätze in der Photovoltaik, Konzepte zur Steigerung der photovoltaischen Konversionseffizienz in Solarzellen bzw. zur Reduktion von Verlusten; innovative Konzepte werden vorgestellt und diskutiert; die Studierenden haben ein detailliertes und kritisches Verständnis von relevanten Teilgebieten der Halbleiterphysik sowie von Aspekten ihrer Anwendung. Die Studierenden sind in der Lage, ihr Wissen auf konkrete Fragestellungen anzuwenden und zu beschreiben;

Vorkenntnisse

Grundlagen der Photovoltaik, Festkörperphysik auf Niveau eines Physik BSc, Grundkenntnisse Chemie

Inhalt

Im Modul werden ausgewählte Themata innovativer Konzepte der Photovoltaik vorgestellt; diese adressieren die Realisierung von aktuell diskutierten Solarzellenkonzepten mit anorganischen und organischen Materialien, Kontaktsystemen, Eigenschaften von Materialklassen, Grenzflächenproblemen und Strukturdimensionen. Dabei wird auch auf spezielle Charakterisierungsmethoden von Halbleiter- Halbleitergrenzflächeneigenschaften eingegangen.

Medienformen

PowerPoint-Presentationen mit Animationen (Beamer & Download),

Literatur

- Spezialliteratur
- Peter Würfel "Physik der Solarzellen", Heidelberg, Berlin: Spektrum, Akadem. Verlag, 2000
- Jenny Nelson: "The Physics of Solar Cells", Imperial College Press 2003
- Adolf Goetzberger, Volker Hoffmann: „Photovoltaic solar energy generation", Springer 2005
- Alexis de Vos: „Endoreversible thermodynamics of solar energy conversion", Oxford Science Publications; Neue Auflage: „Thermodynamics of Solar Energy Conversion" (Feb/2008)
- Martin A. Green „Third Generation Photovoltaics", Springer 2003
- Antonio Luque, Viacheslav Andreev: „Concentrator photovoltaics", Springer 2007
- Luther, Preiser and Willeke: "Photovoltaics - Guidebook for Decision Makers", Springer 2003 Antonio Luque, Viacheslav Andreev: „Concentrator photovoltaics", Springer 2007

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen

Master Regenerative Energietechnik 2013

Master Regenerative Energietechnik 2011

Master Regenerative Energietechnik 2016

Produktionstechniken der Solarindustrie

Fachabschluss: über Komplexprüfung

Art der Notengebung: unbenotet

Sprache: deutsch/englisch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 9108

Prüfungsnummer: 2400430

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Thomas Hannappel

Leistungspunkte: 1

Workload (h): 30

Anteil Selbststudium (h): 19

SWS: 1.0

Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften

Fachgebiet: 2428

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
Fachsemester							0	1	0												

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden haben Produktionstechniken der Solarindustrie den konkreten Beispielen kennen gelernt. Sie kennen die Unterschiede zwischen Labor und industrieller Fertigung.

Vorkenntnisse

-

Inhalt

-

Medienformen

Informationsmaterialien der besuchten Firmen

Literatur

-

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen

Master Regenerative Energietechnik 2013

Master Regenerative Energietechnik 2011

Master Regenerative Energietechnik 2016

Modul: Thermische Energiesysteme 2

Modulnummer 101748

Modulverantwortlich: apl. Prof. Dr. Christian Karcher

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Vorraussetzungen für die Teilnahme

Detailangaben zum Abschluss

Technische Thermodynamik 2

Fachabschluss: über Komplexprüfung

Art der Notegebung: unbenotet

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 342

Prüfungsnummer: 2300532

Fachverantwortlich: apl. Prof. Dr. Christian Karcher

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 150	SWS: 4.0
Fakultät für Maschinenbau			Fachgebiet: 2346

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach Fachsemester	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
							2	2	0												

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Vorlesung Technische Thermodynamik 2 verfolgt das Ziel, die Studierenden nach Erwerb von Grundkenntnissen im Rahmen der Lehrveranstaltung TTD 1 einen tieferen Einblick in die vielfältigen technischen Anwendungen der Thermodynamik zu geben. Als Lernergebnis sollen die Studierenden in der Lage sein, technische Prozesse thermodynamisch zu analysieren, technische Prozesse bezüglich ihrer Effizienz zu bewerten und Potenziale und Maßnahmen zur Verbesserung ihrer Effizienz zu erkennen.

Vorkenntnisse

TTD 1

Inhalt

Die Inhalte orientieren sich an aktuellen Forschungsprojekten des Fachgebiets Thermo- und Magnetofluidynamik und umfassen die Punkte

- Kältemaschinen und Wärmepumpen mit Anwendung Solartechnik,
- Kompressible Strömungen mit Anwendung thermoakustische Generatoren,
- Feuchte Luft mit Anwendung Thermomanagement in Scheinwerfern,
- Reaktionsthermodynamik und Verbrennung mit Anwendung Ausbreitung von Flammenfronten,
- Auslegung und Berechnung von Wärmetauschern mit Anwendung Effiziente Motorkühlung.

Medienformen

Skript, Arbeitsblätter

Literatur

Moran & Shapiro Fundamentals of Engineering Thermodynamics, Wiley and Sons Fachartikel aus Journals

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen

Master Maschinenbau 2014

Master Maschinenbau 2009

Master Regenerative Energietechnik 2016

Modul: Elektroenergiesystemtechnik 2

Modulnummer 101749

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Tobias Reimann

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Vorraussetzungen für die Teilnahme

Detailangaben zum Abschluss

Elektrische Maschinen 1

Fachabschluss: über Komplexprüfung

Art der Notegebung: unbenotet

Sprache:

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 100265

Prüfungsnummer: 2100428

Fachverantwortlich: Dr. Andreas Möckel

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 116	SWS: 4.0
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2165

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
Fachsemester							2	2	0												

Lernergebnisse / Kompetenzen

In der Lehrveranstaltung „Elektrische Maschinen 1“ wenden die Studenten ihre Kenntnisse über die Elektrotechnik, der Experimentalphysik, des Maschinenbaus und der Werkstoffe an. Sie sind in der Lage Energiewandlungsprozesse zu erkennen, zu systematisieren und zu beschreiben. Sie sind befähigt, elektromagnetische Vorgänge zu analysieren und die im Einsatzfall gegebenen Anforderungen durch die Wahl des Energiewandlers zu entsprechen. Dabei bewerten sie Formen und Zyklen des Antriebs und wählen die Komponenten des Antriebs aus. Sie besitzen die Fähigkeiten, das Bewegungsverhalten des Antriebs zu bewerten und sowohl die elektronischen Ansteuerungen auszuwählen als auch die Eigenschaften der Energiewandler vorteilhaft zu nutzen.

Damit besitzen sie die Kenntnisse, Wissensgebiete zu kombinieren und kreativ Antriebsaufgaben zu lösen.

Vorkenntnisse

Vorausgesetzt werden die im Grundstudium erworbenen Kenntnisse der Mathematik, Experimentalphysik und Mechanik. Eine Übersicht der Maschinenelemente und darüber hinaus Fertigkeiten im technischen Zeichnen und Konstruieren von Maschinenbauteilen erleichtern das Verständnis für die Ausführung realer Energiewandler und die zu erfüllenden die Anforderungen.

Inhalt

1. Wirkungsweise rotierender elektrischer Maschinen
2. Das magnetische Feld in rotierenden elektrischen Maschinen
3. Aufbau, modellbasierte Beschreibung, Ableitung des Betriebsverhalten, Hinweise zum vorteilhaften Einsatz des jeweiligen Maschinentyps, Möglichkeiten zur Steuerung und Regelung für die Grundformen von:

- dreiphasige symmetrische Synchronmaschine
- dreiphasige symmetrische Asynchronmaschine
- elektrisch und permanentmagneterregte Gleichstrommaschine

Medienformen

Vorlesungsskript, Foliensatz, interaktive Maschinenmodelle, Anschauungsobjekte, Visualisierungstools

Literatur

Fischer, R.: Elektrische Maschinen –Carl Hanser Verlag München/Wien
Müller, G.: Grundlagen elektrischer Maschinen –VCH Verlagsgesellschaft mbH
Bödefeld/Sequenz: Elektrische Maschinen –Springer-Verlag Wien

Voigt, K.: Berechnung elektrischer Maschinen –VCH Verlagsgesellschaft mbH
Stölting, Kallenbach: Handbuch Elektrische Kleinantriebe –Hanser Verlag
Nürnberg,W.: Die Asynchronmaschine - Springer Verlag Berlin/Göttingen/Heidelberg
Nürnberg,W.: Die Prüfung elektrischer Maschinen - Springer Verlag Berlin/Göttingen/Heidelberg »
Richter,R.: Elektrische Maschinen Band I-V - Verlag Birkhäuser Basel/Stuttgart »
Sequenz,H.: Wicklungen elektrischer Maschinen - Springer-Verlag Wien

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen

Master Regenerative Energietechnik 2013
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013
Master Regenerative Energietechnik 2016
Master Electrical Power and Control Engineering 2013

Modul: Wahlmodul Regenerative Energietechnik

Modulnummer 101750

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Thomas Hannappel

Modulabschluss:

Lernergebnisse

Vorraussetzungen für die Teilnahme

Detailangaben zum Abschluss

Fachabschluss: Studienleistung

Art der Notegebung: Testat / Generierte Noten

Sprache:

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: unbekannt

Fachnummer: 0000

Prüfungsnummer: 91301

Fachverantwortlich:

Leistungspunkte: 0	Workload (h): 0	Anteil Selbststudium (h): 0	SWS: 4.0
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften			Fachgebiet:

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach Fachsemester	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
				2	2	0															

Lernergebnisse / Kompetenzen

Vorkenntnisse

Inhalt

Medienformen

Literatur

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen

Bachelor Angewandte Medien- und Kommunikationswissenschaft 2014

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013 Vertiefung MA

Master Technische Kybernetik und Systemtheorie 2014

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung BT

Master Wirtschaftsinformatik 2014

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2008 Vertiefung SK

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013

Bachelor Angewandte Medien- und Kommunikationswissenschaft 2013

Master Allgemeine Betriebswirtschaftslehre 2013

Master Medien- und Kommunikationswissenschaft 2011

Bachelor Mathematik 2009

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung WM

Master Elektrochemie und Galvanotechnik 2013

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2008

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung ATE

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung AST

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung MA

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014

Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EET

Master Regenerative Energietechnik 2016

Master Fahrzeugtechnik 2009

Bachelor Angewandte Medienwissenschaft 2011

Master Wirtschaftsinformatik 2015

Bachelor Medienwirtschaft 2015

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009

Master Technische Physik 2013

Bachelor Angewandte Medienwissenschaft 2008

Master Wirtschaftsinformatik 2013

Master Research in Computer & Systems Engineering 2012

Master Medien- und Kommunikationswissenschaft 2009

Bachelor Technische Physik 2013

Master Technische Physik 2008

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2008 Vertiefung SK

Master Regenerative Energietechnik 2013

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2008 Vertiefung EN

Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung ET

Master Maschinenbau 2009

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2008 Vertiefung EN

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013 Vertiefung PH

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung PH

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013

Master Ingenieurinformatik 2014

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung BT
Master Biomedizinische Technik 2014
Bachelor Technische Physik 2011
Master Werkstoffwissenschaft 2013
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung IKT
Master Mikro- und Nanotechnologien 2016
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung MB
Master Electrical Power and Control Engineering 2013
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2008
Master Technische Physik 2011
Bachelor Angewandte Medien- und Kommunikationswissenschaft 2012
Master Research in Computer & Systems Engineering 2016
Bachelor Medientechnologie 2013
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung MB
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2008
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2010
Master Communications and Signal Processing 2013
Master Medienwirtschaft 2013
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung BT
Bachelor Medienwirtschaft 2013
Master Ingenieurinformatik 2009
Master Medienwirtschaft 2015
Master Medientechnologie 2013
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008
Master Medien- und Kommunikationswissenschaft 2013
Bachelor Angewandte Medienwissenschaft 2009
Master Informatik 2013
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011
Bachelor Biotechnische Chemie 2013
Bachelor Mathematik 2013
Bachelor Informatik 2010
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung ET
Master Micro- and Nanotechnologies 2016
Master Maschinenbau 2011
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EWT

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung MNE

Master Medienwirtschaft 2014

Master Electrical Power and Control Engineering 2008

Master Mikro- und Nanotechnologien 2013

Fachabschluss: Studienleistung

Art der Notengebung: Testat / Generierte Noten

Sprache:

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: unbekannt

Fachnummer: 0000

Prüfungsnummer: 91302

Fachverantwortlich:

Leistungspunkte: 0

Workload (h): 0

Anteil Selbststudium (h): 0

SWS: 8.0

Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften

Fachgebiet:

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach Fachsemester	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
							4	4	0												

Lernergebnisse / Kompetenzen

Vorkenntnisse

Inhalt

Medienformen

Literatur

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen

Bachelor Angewandte Medien- und Kommunikationswissenschaft 2014

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013 Vertiefung MA

Master Technische Kybernetik und Systemtheorie 2014

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung BT

Master Wirtschaftsinformatik 2014

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2008 Vertiefung SK

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013

Bachelor Angewandte Medien- und Kommunikationswissenschaft 2013

Master Allgemeine Betriebswirtschaftslehre 2013

Master Medien- und Kommunikationswissenschaft 2011

Bachelor Mathematik 2009

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung WM

Master Elektrochemie und Galvanotechnik 2013

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2008

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung ATE

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung AST

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung MA

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014

Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EET

Master Regenerative Energietechnik 2016

Master Fahrzeugtechnik 2009

Bachelor Angewandte Medienwissenschaft 2011

Master Wirtschaftsinformatik 2015

Bachelor Medienwirtschaft 2015

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009

Master Technische Physik 2013

Bachelor Angewandte Medienwissenschaft 2008

Master Wirtschaftsinformatik 2013

Master Research in Computer & Systems Engineering 2012

Master Medien- und Kommunikationswissenschaft 2009

Bachelor Technische Physik 2013

Master Technische Physik 2008

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2008 Vertiefung SK

Master Regenerative Energietechnik 2013

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2008 Vertiefung EN

Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung ET

Master Maschinenbau 2009

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2008 Vertiefung EN

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013 Vertiefung PH

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung PH

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013

Master Ingenieurinformatik 2014

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung BT
Master Biomedizinische Technik 2014
Bachelor Technische Physik 2011
Master Werkstoffwissenschaft 2013
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung IKT
Master Mikro- und Nanotechnologien 2016
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung MB
Master Electrical Power and Control Engineering 2013
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2008
Master Technische Physik 2011
Bachelor Angewandte Medien- und Kommunikationswissenschaft 2012
Master Research in Computer & Systems Engineering 2016
Bachelor Medientechnologie 2013
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung MB
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2008
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2010
Master Communications and Signal Processing 2013
Master Medienwirtschaft 2013
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung BT
Bachelor Medienwirtschaft 2013
Master Ingenieurinformatik 2009
Master Medienwirtschaft 2015
Master Medientechnologie 2013
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008
Master Medien- und Kommunikationswissenschaft 2013
Bachelor Angewandte Medienwissenschaft 2009
Master Informatik 2013
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011
Bachelor Biotechnische Chemie 2013
Bachelor Mathematik 2013
Bachelor Informatik 2010
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung ET
Master Micro- and Nanotechnologies 2016
Master Maschinenbau 2011
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EWT

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung MNE

Master Medienwirtschaft 2014

Master Electrical Power and Control Engineering 2008

Master Mikro- und Nanotechnologien 2013

Modul: Praktikum Regenerative Energietechnik 2

Modulnummer 101751

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Thomas Hannappel

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Vorraussetzungen für die Teilnahme

Detailangaben zum Abschluss

Fortgeschrittenenpraktikum Regenerative Energietechnik

Fachabschluss: Prüfungsleistung alternativ

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache:

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 101745

Prüfungsnummer: 2400653

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Thomas Hannappel

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften			Fachgebiet: 2428

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach Fachsemester	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
							0	0	4												

Lernergebnisse / Kompetenzen

Vorkenntnisse

Inhalt

Medienformen

Literatur

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen

Master Regenerative Energietechnik 2016

Modul: Modul Masterarbeit

Modulnummer 9117

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Thomas Hannappel

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Der Studierende kann ein wissenschaftliches Thema aus dem Gebiete der regenerativen Energietechnik in zeitlich beschränktem Rahmen weitgehend selbständig bearbeiten, in angemessener, verständlicher Form schriftlich und mündlich präsentieren sowie in einer wissenschaftlichen Diskussion verteidigen.

Vorraussetzungen für die Teilnahme

Erhalt eines Themas für die Masterarbeit durch den Betreuer aus dem Fachgebiet.

Detailangaben zum Abschluss

Abschlusskolloquium

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Pflichtkennz.: Pflichtfach Turnus: ganzjährig

Fachnummer: 9120 Prüfungsnummer: 99003

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Thomas Hannappel

Leistungspunkte: 1	Workload (h): 30	Anteil Selbststudium (h): 30	SWS: 0.0
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften			Fachgebiet: 2428

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
Fachsemester																					

Lernergebnisse / Kompetenzen

Der Studierende kann das von ihm in der Masterarbeit bearbeitete wissenschaftliche Thema vor einem Fachpublikum in einem didaktisch sinnvollen Vortrag präsentieren und in einer wissenschaftlichen Diskussion seine Ergebnisse verteidigen.

Vorkenntnisse

Zulassung zum Abschlusskolloquium gemäß § 5 Absatz 7 M-StO „Regenerative Energietechnik“ nach Bestehen aller anderen in der MPO-BB und M-StO vorgeschriebenen Studien- und Prüfungsleistungen.

Inhalt

Der Student stellt die wesentlichen wissenschaftlichen Ergebnisse seiner Masterarbeit in einer halbstündigen Präsentation vor und verteidigt sie in der anschließenden wissenschaftlichen Diskussion. Er soll dabei möglichst alle von den Gutachtern als noch ungeklärt bezeichneten Punkte klären können.

Medienformen

Mündliche Darstellung der Präsentation unter Einsatz von Beamer oder Vergleichbarem sowie wenn benötigt Tafel.

Literatur

In der Präsentation zu zitierende Artikel und Bücher.

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen

- Master Regenerative Energietechnik 2013
- Master Regenerative Energietechnik 2011
- Master Regenerative Energietechnik 2016

Masterseminar

Fachabschluss: über Komplexprüfung

Art der Notengebung: unbenotet

Sprache: deutsch/englisch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: ganzjährig

Fachnummer: 9119

Prüfungsnummer: 99002

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Thomas Hannappel

Leistungspunkte: 4

Workload (h): 120

Anteil Selbststudium (h): 86

SWS: 3.0

Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften

Fachgebiet: 2428

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
Fachsemester										0	3	0									

Lernergebnisse / Kompetenzen

Der Studierende kann das von ihm bearbeitete wissenschaftliche Thema vor einem Fachpublikum in einem didaktisch sinnvollen Vortrag präsentieren und in einer Diskussion seine Ergebnisse verteidigen. Er ist in der Lage auch über ein nicht von ihm selbst bearbeitetes Thema auf wissenschaftlichem Niveau zu diskutieren.

Vorkenntnisse

Erhalt eines Themas für die Masterarbeit durch den Betreuer aus dem Fachgebiet.

Inhalt

Der Student stellt eigene wissenschaftliche Ergebnisse im Umfeld der Aufgabenstellung seiner Masterarbeit in regelmäßigen Präsentationen vor und beteiligt sich an der wissenschaftlichen Diskussion im Fachgebiet an er seine Masterarbeit anfertigt.

Medienformen

Mündliche Darstellung der Präsentation unter Einsatz von Beamer oder Vergleichbarem sowie wenn benötigt Tafel.

Literatur

In der Präsentation zu zitierende Artikel und Bücher.

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen

Master Regenerative Energietechnik 2013

Master Regenerative Energietechnik 2011

Master Regenerative Energietechnik 2016

Schriftliche wissenschaftliche Arbeit

Fachabschluss: Masterarbeit schriftlich 6 Monate Art der Notengebung: Generierte Note mit 2
Sprache: deutsch/englisch Pflichtkennz.: Pflichtfach Turnus: unbekannt

Fachnummer: 9118 Prüfungsnummer: 99001

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Thomas Hannappel

Leistungspunkte: 25	Workload (h): 750	Anteil Selbststudium (h): 750	SWS: 0.0
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften			Fachgebiet: 2428

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
Fachsemester										6 Monate											

Lernergebnisse / Kompetenzen

Der Studierende kann ein wissenschaftliches Thema aus dem Gebiete der regenerativen Energietechnik weitgehend selbständig bearbeiten und in angemessener, verständlicher Form schriftlich darstellen.

Vorkenntnisse

Projektarbeit, Belegung der zum Thema der Masterarbeit passenden Spezialisierungsmodule

Inhalt

Selbstständige Bearbeitung eines fachspezifischen Themas unter Anleitung und Dokumentation der Arbeit:

- Konzeption eines Arbeitsplanes
- Einarbeitung in die Literatur
- Erarbeitung der notwendigen wissenschaftlichen Methoden (z.B. Mess- und Auswertemethoden),
- Durchführung und Auswertung
- Diskussion der Ergebnisse
- Abfassung der schriftlichen Masterarbeit

Medienformen

Die Arbeit ist schriftlich in einem angemessenen Umfang in gegliederter und vom Schriftbild gut lesbarer Form anzufertigen. Alle verwendeten Hilfsmittel, insbesondere übernommene fremde Ergebnisse und Vorarbeiten, verwendete Geräte und Software, sowie wörtliche oder inhaltliche Zitate sind in der Arbeit unter Angabe der Quellen zu kennzeichnen.

Literatur

Eigne Recherche und Empfehlungen des Betreuers

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen

- Master Regenerative Energietechnik 2013
- Master Regenerative Energietechnik 2011
- Master Regenerative Energietechnik 2016

Glossar und Abkürzungsverzeichnis:

LP	Leistungspunkte
SWS	Semesterwochenstunden
FS	Fachsemester
V S P	Angabe verteilt auf Vorlesungen, Seminare, Praktika
N.N.	Nomen nominandum, Nomen nescio, Platzhalter für eine noch unbekannte Person (wikipedia)
Objekttypen lt. Inhaltsverzeichnis	K=Kompetenzfeld; M=Modul; P,L,U= Fach (Prüfung,Lehrveranstaltung,Unit)